

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-191830

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl.

B60T 7/12

(21)Application number : 2001-398506

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.2001

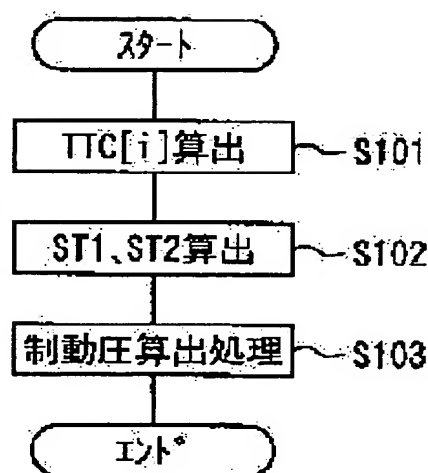
(72)Inventor : SUZUKI TATSUYA  
MATSUMOTO SHINJI  
USUI HISATAKA

## (54) BRAKING CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress and prevent uncomfortable feeling of an occupant in a steering time or the like for avoiding a collision against a preceding vehicle.

SOLUTION: A braking control device individually detects collision times TTC[i] against a plurality of preceding vehicles in front of an own vehicle (step S101), corresponds a first threshold ST1 or a second threshold ST2 to respective preceding vehicles based on the collision times TTC[i] (step S102), and performs braking control based on the collision times TTC[i] and thresholds ST1 and ST2 (step S103).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-191830  
(P2003-191830A)

(43) 公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

B 6 0 T 7/12

B 6 0 T 7/12

C 3 D 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-398506(P2001-398506)

(22) 出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 鈴木 達也

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 松本 真次

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

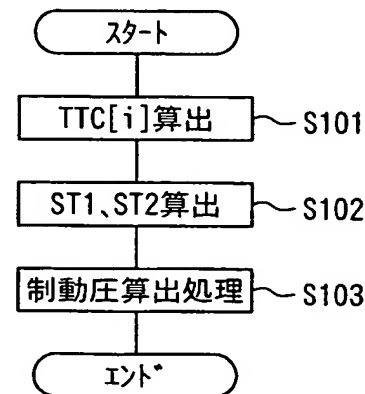
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 先行車両との衝突を回避するための操舵時等に、乗員の違和感を抑制防止すること。

【解決手段】 自車両前方にある複数の先行車両との衝突時間TTC[i]を個別に検出すると共に(ステップS101)、それらの衝突時間TTC[i]に基づいて各先行車両に第1しきい値ST1又は第2しきい値ST2を対応付け(ステップS102)、前記衝突時間TTC[i]としきい値ST1及びST2とに基づいて制動制御を行うようにした(ステップS103)。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 自車両前方にある複数の障害物との接触可能性を個別に検出する接触可能性検出手段と、前記接触可能性検出手段で検出された接触可能性に基づいて各障害物に第 1 の閾値又は第 2 の閾値を対応付ける閾値対応付手段と、前記接触可能性検出手段で検出された接触可能性と前記閾値対応付手段で対応付けられた第 1 の閾値及び第 2 の閾値とに基づいて制動制御を行う制動制御手段と、を備えたことを特徴とする制動制御装置。

【請求項 2】 前記制動制御手段は、第 2 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 2 の閾値より大きいときには、少なくとも制動力が急に小さくなることを抑制するように制動制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の制動制御装置。

【請求項 3】 前記制動制御手段は、第 1 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 1 の閾値より大きいときには、当該障害物との接触を回避するように制動制御を行い、当該制動制御中であって第 2 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 2 の閾値より大きいときには、前記第 1 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が前記第 1 の閾値以下となったときに、前記第 1 の閾値以下となったときの制動力を維持するように制動制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の制動制御装置。

【請求項 4】 前記閾値対応付手段は、接触可能性が最も大きい障害物に対して第 1 の閾値を対応付けると共に、その他の障害物に対して第 2 の閾値を対応付けることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の制動制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、自車両前方にある障害物との接触可能性に基づいて制動制御を行う制動力制御装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 従来、この種の技術としては、特開平 10-283593 号公報に記載されている「車両の衝突防止装置」や、特開平 6-270780 号公報に記載されている「車両の安全装置」が知られている。これらの従来例のうち前者には、自車両前方の障害物との衝突可能性が所定の閾値以上であるときに、当該障害物との衝突を回避するための制動制御を行う技術が開示されている。

【0003】 また、後者には、自車両前方の障害物との衝突可能性に対して 2 つの閾値を設け、当該衝突可能性が第 1 の閾値以上であるときに警報を行い、また衝突可能性が前記第 1 の閾値より大きい第 2 の閾値以上であるときに制動制御を行う技術が開示されている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従

来の技術にあつては、障害物との衝突可能性が所定の閾値以上であるときに制動制御を行うようになっているため、例えば高速道路走行中に渋滞が発生して自車線上の先行車両が停車しているのに、隣接車線は低速走行しているというようなとき、当該隣接車線に自車両を車線変更させると、まず車線変更前の先行車両との衝突可能性が閾値より大きくなって制動制御が行われた後、車線変更により前記先行車両との衝突可能性が前記閾値より小さくなって制動制御が一旦停止され、その後、隣接車線上の先行車両に自車両が接近して衝突可能性が前記閾値より大きくなって再開されるので、前記制動制御で制動力が断続的に発生し、乗員に違和感を与える恐れがあつた。

【0005】 そこで本発明は上記従来の技術の未解決の問題点に着目してなされたものであつて、乗員の違和感を抑制防止することができる制動制御装置を提供することを課題とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項 1 に係る発明である制動制御装置は、自車両前方にある複数の障害物との接触可能性を個別に検出する接触可能性検出手段と、前記接触可能性検出手段で検出された接触可能性に基づいて各障害物に第 1 の閾値又は第 2 の閾値を対応付ける閾値対応付手段と、前記接触可能性検出手段で検出された接触可能性と前記閾値対応付手段で対応付けられた第 1 の閾値及び第 2 の閾値とに基づいて制動制御を行う制動制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0007】 また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の発明である制動制御装置において、前記制動制御手段は、第 2 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 2 の閾値より大きいときには、少なくとも制動力が急に小さくなることを抑制するように制動制御を行うことを特徴とする。さらに、請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に記載の制動制御装置において、前記制動制御手段は、第 1 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 1 の閾値より大きいときには、当該障害物との接触を回避するように制動制御を行い、当該制動制御中であって第 2 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第 2 の閾値より大きいときには、前記第 1 の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が前記第 1 の閾値以下となったときに、前記第 1 の閾値以下となったときの制動力を維持するように制動制御を行うことを特徴とする。

【0008】 またさらに、請求項 4 に係る発明は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の制動制御装置において、前記閾値対応付手段は、接触可能性が最も大きい障害物に対して第 1 の閾値を対応付けると共に、その他の障害物に対して第 2 の閾値を対応付けることを特徴とする。

## 【0009】

【発明の効果】したがって、請求項1に係る発明である制動制御装置は、自車両前方にある複数の障害物との接触可能性を個別に検出すると共に、それらの接触可能性に基づいて各障害物に第1の閾値又は第2の閾値を対応付け、前記接触可能性と閾値とに基づいて制動制御を行うため、例えば第2の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第2の閾値より大きいときには、制動力を徐々に小さくするように制動制御を行うようにすれば、例えば第1の閾値に対応付けられている障害物との接触を回避するための制動制御中に、当該障害物との衝突可能性が小さくなって当該制動制御が停止されるようになって、前記第2の閾値に対応付けられ且つ接触可能性が当該第2の閾値より大きい障害物の存在により制動力が徐々に小さくされるので、前記制動力の変化が連続的になり乗員の違和感が抑制防止される。

【0010】また、請求項2に係る発明である制動制御装置は、第2の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第2の閾値より大きいときには、少なくとも制動力が急に小さくなることを抑制するように制動制御を行うため、例えば第1の閾値に対応付けられている障害物との接触を回避するための制動制御中に当該障害物との衝突可能性が小さくなって当該制動制御が停止されるようになって、前記第2の閾値に対応付けられ且つ接触可能性が当該第2の閾値より大きい障害物の存在により、少なくとも制動力が急に小さくなるのが抑制されるので、前記制動力の変化が連続的になり乗員の違和感が抑制防止される。

【0011】さらに、請求項3に係る発明である制動制御装置にあっては、第1の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第1の閾値より大きいときには、当該障害物との接触を回避するように制動制御を行い、当該制動制御中であって第2の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第2の閾値より大きいときには、前記第1の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が前記第1の閾値以下となったときに、前記第1の閾値以下となったときの制動力を維持するように制動制御を行うため、前記制動力の変化が連続的になり乗員の違和感が抑制防止される。

【0012】またさらに、請求項4に係る発明である制動制御装置にあっては、接触可能性が最も大きい障害物に対して第1の閾値を対応付けると共に、その他の障害物に対して第2の閾値を対応付けるため、例えば第1の閾値に対応付けられている障害物との接触可能性が当該第1の閾値より大きいときに制動制御を行うようにすれば、複数の障害物との接触を効果的に回避できる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態を示す概略構成図であって、図中、1FL、1FRは従動輪としての前輪、1RL、1RRは駆動輪としての後

輪であって、後輪1RL、1RRは、エンジン2の駆動力が自動変速機3、プロペラシャフト4、最終減速装置5及び車軸6を介して伝達されて回転駆動される。前輪1FL、1FR及び後輪1RL、1RRには、夫々制動力を発生するブレーキアクチュエータとしてのディスクブレーキ7が設けられていると共に、これらディスクブレーキ7の制動油圧が制動制御装置8によって制御される。

【0014】ここで、制動制御装置8は、ブレーキペダルストロークセンサ9が検出したブレーキペダルの踏込量に応じて制動油圧を発生すると共に、後述する走行制御用コントローラ11からの制動圧指令値Pbrに応じて制動油圧を発生するように構成されている。一方、車両の前方側の車体下部には、レーザ光を掃射して先行車両からの反射光を受光するレーダ方式の構成を有する車間距離センサ10が設けられている。車間距離センサ10では、レーザ光を掃射してから先行車両の反射光を受光するまでの時間を計測して、自車両前方にある複数の先行車両との車間距離L[i]を個別に検出すると共に、それらの車間距離L[i]の検出値を微分して自車両と先行車両との相対速度 $\Delta V[i]$ を算出し、それらを走行制御用コントローラ11に出力するようになっている。なお、車間距離L[i]から相対速度 $\Delta V[i]$ を算出する方法としては、各車両との車間距離L[i]の検出値を微分するやり方に変えて、例えば、バンドパスフィルターを用いるようにしてもよい。また、車間距離センサ10は、各車両との車間距離L[i]を個別に検出できるものであればよく、レーザ光に代えて、電波や超音波を利用して車間距離L[i]等を検出するものであってもよい。

【0015】そして、車間距離センサ10で検出された車間距離L[i]と相対速度 $\Delta V[i]$ とが走行制御用コントローラ11に入力される。この走行制御用コントローラ11は、図示しないマイクロコンピュータ等の離散化されたデジタルシステムで構成され、後述する走行制御処理を実行し、先行車両との接触を回避するように制動力を制御するための制動圧指令値Pbrを制動制御装置8に出力する。本実施の形態における走行制御処理は、所定の制御周期 $\Delta T$ （例えば、10msec）毎に割り込み処理として実行される処理であって、具体的には、その処理の手順の概要を表すフローチャートである、図2に示すように、まずそのステップS101では、車間距離センサ10で検出された各先行車両との車間距離L[i]を相対速度 $\Delta V[i]$ で除して、当該各先行車両が自車両に接触するまでの時間を示す衝突時間TTC[i]を個別に算出し、ステップS102に移行する。

【0016】前記ステップS102では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]のうち最も小さいものに対して所定の第1しきい値ST1を設定し、前記衝突時間TTC[i]のうち2番目に小さいものに対して下記(1)式で算出される第2しきい値ST2を設

定し、ステップS103に移行する。

$ST2 = ST1 + OFFSET$

但し、OFFSETは正値

前記ステップS103では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]と前記ステップS102で設定された第1しきい値及び第2しきい値とに基づいて、先行車両との接触を回避するように自車両を制動させる制動圧指令値Pbrを算出する制動圧算出処理を実行してから、この演算処理を終了する。

【0017】次に、上記走行制御のステップS103で実行される制動圧算出処理を図3のフローチャートに基づいて詳細に説明する。まず、この処理が実行されると、ステップS201に移行するようになっており、そのステップS201では、自車両が制動中であることを示す制動中フラグFlagが“1”のセット状態であるかどうか判定し、セット状態であるときには(YES)ステップS205に移行し、そうでないときには(NO)ステップS202に移行する。

【0018】前記ステップS202では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]のうち最も小さいものを第1衝突時間TTCmin1とし、その第1衝突時間TTCmin1が第1しきい値ST1より小さいかどうか判定し、小さいときには(YES)ステップS203に移行し、そうでないときには(NO)この演算処理を終了する。前記ステップS203では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]が最も小さい先行車両との接触を回避するように自車両を制動させる制動圧指令値Pbrを算出して制動制御装置8に出力し、ステップS204に移行する。

【0019】前記ステップS204では、制動中フラグFlagを“1”のセット状態にし、この演算処理を終了する。一方、前記ステップS205では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]のうち2番目に小さいものを第2衝突時間TTCmin2とし、その第2衝突時間TTCmin2が第2しきい値ST2より小さいかどうか判定し、小さいときには(YES)ステップS206に移行し、そうでないときには(NO)ステップS209に移行する。

【0020】前記ステップS206では、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]のうち最も小さいものを第1衝突時間TTCmin1とし、その第1衝突時間TTCmin1が第1しきい値ST1より小さいかどうか判定し、小さいときには(YES)前記ステップS203に移行し、そうでないときには(NO)ステップS207に移行する。前記ステップS207では、現在の制動油圧を維持するように制動圧指令値Pbrを算出して制動制御装置8に出力し、ステップS208に移行する。

【0021】前記ステップS208では、制動中フラグFlagを“1”のセット状態にし、この演算処理を終了する。一方、前記ステップS209では、前記ステップ

S101で算出された衝突時間TTC[i]のうち最も小さいものを第1衝突時間TTCmin1とし、その第1衝突時間TTCmin1が第1しきい値ST1より小さいかどうか判定し、小さいときには(YES)前記ステップS203に移行し、そうでないときには(NO)ステップS210に移行する。

【0022】前記ステップS210では、現在の制動油圧を徐々に小さくするように制動圧指令値Pbrを算出して制動制御装置8に出力し、ステップS211に移行する。前記ステップS211では、制動中フラグFlagを“0”のリセット状態にし、この演算処理を終了する。次に、本実施形態の動作を具体的な状況に基づいて詳細に説明する。まず、高速道路を走行中に、自車両前方にある複数の先行車両との接触を避けるために運転者が走行制御用コントローラ11の起動スイッチを操作したとする。すると、その走行制御用コントローラ11で走行制御処理が実行されて、図2に示すように、まずステップS101で、車間距離センサ10で検出された各先行車両との車間距離L[i]と相対速度ΔV[i]とに基づいて衝突時間TTC[i]が個別に算出され、ステップS102で、前記ステップS101で算出された衝突時間TTC[i]のうち最も小さいものに対して所定の第1しきい値ST1が設定され、前記衝突時間TTC[i]のうち2番目に小さいものに対して第2しきい値ST2が設定され、ステップS103で制動圧算出処理が実行され、図3に示すように、ステップS201の判定が「NO」となり、また高速道路が空いていたとすると、ステップS202の判定も「NO」となり、これらの演算処理が終了される。

【0023】上記フローが繰り返し実行されているうちに、渋滞が発生し、図4(a)の領域S1に示すように、自車線上の先行車両が低速走行を開始して当該先行車両との車間距離L[i]が小さくなったとする。すると、前記走行制御処理において、図2に示すように、まず前記ステップS101で、自車線上の先行車両の衝突時間TTC[i]が小さく算出され、前記ステップS102で、自車線上の先行車両に対して第1しきい値ST1が設定され、隣接車線上の先行車両に対して第2しきい値がST2が設定され、前記ステップS103で制動圧算出処理が実行され、図3に示すように、前記ステップS201を経て、図4(b)の領域S1に示すように、自車線上の先行車両との衝突時間TTC[i]が第1しきい値ST1より小さくなったとすると、ステップS202の判定が「YES」となり、ステップS203で、自車線上の先行車両との接触を回避するように制動圧指令値Pbrが算出されて制動制御装置8に出力され、ステップS204を経て、これらの演算処理が終了される。

【0024】また、この制動圧算出処理が再び実行されると、ステップS201の判定が「YES」となり、ステップS205の判定が「NO」となり、ステップS2

09の判定が「YES」となり、前記ステップS203及びS204を経て、この演算処理が終了される。そして、図4(c)の領域S1に示すように、走行制御用コントローラ11で算出された制動圧指令値Pbrに応じて制動制御装置8で制動油圧が発生し、自車両の走行車線上の先行車両との接触を回避するように制動力が制御される。

【0025】また、上記フローが繰り返し実行されているうちに、自車線上の先行車両が停車し、隣接車線は低速走行しているというようなとき、図4(a)の領域S2に示すように、運転者が当該隣接車線に自車両を車線変更させたとする。すると、制動圧算出処理において、図3に示すように、前記ステップS201を経て、図4(b)の領域S2に示すように、自車線上の先行車両の衝突時間TTC[I]が第1しきい値ST1以上になり、また隣接車線上の先行車両の衝突時間TTC[I]が第2しきい値ST2より小さくなったとすると、前記ステップS205の判定が「YES」となり、ステップS206の判定が「NO」となり、ステップS207で、現在の制動油圧を維持するように制動圧指令値Pbrが算出されて制動制御装置8に出力され、ステップS208で制動中フラグFlagが“1”のセット状態にされて、この演算処理が終了される。

【0026】そして、図4(c)の領域S2に示すように、走行制御用コントローラ11で算出された制動圧指令値Pbrに応じて制動制御装置8で制動油圧が発生し、現在の制動油圧を維持するように制動力が制御される。このように本実施形態では、第1しきい値ST1に対応づけられている先行車両との接触を回避するための制動制御中に、当該先行車両との衝突可能性が小さくなって当該制動制御が停止されるようになって、第2しきい値ST2に対応付けられ且つ接触可能性が当該第2しきい値ST2より大きい障害物の存在により制動力が徐々に小さくされるので、前記制動力の変化が連続的になり乗員の違和感が抑制防止される。

【0027】さらに、上記フローが繰り返し実行されているうちに、図4(a)の領域S3に示すように、前記隣接車線上の低速走行車両に自車両が接近したとする。すると、前記走行制御処理が実行されたときに、図2に示すように、まず前記ステップS101で、前記隣接車線上の先行車両の衝突時間TTC[i]が小さく算出され、前記ステップS102で、前記隣接車線上の先行車両に対して第1しきい値がST1が設定され、前記ステップS103で制動圧算出処理が実行され、図3に示すように、前記ステップS201を経て、図4(b)の

領域S1に示すように、前記隣接車線上の先行車両との衝突時間TTC[I]が第1しきい値ST1より小さくなったとすると、ステップS202の判定が「YES」となり、ステップS203で、前記隣接車線上の先行車両との接触を回避するように制動圧指令値Pbrが算出されて制動制御装置8に出力され、ステップS204を経て、これらの演算処理が終了される。

【0028】そして、図4(c)の領域S1に示すように、走行制御用コントローラ11で算出された制動圧指令値Pbrに応じて制動制御装置8で制動油圧が発生し、前記隣接車線上の先行車両との接触を回避するように制動力が制御される。このように本実施形態では、衝突時間TTC[i]が最も小さい先行車両に対して第1しきい値ST1を対応付けると共に、当該衝突時間TTC[i]が2番目に小さい先行車両に対して第2しきい値ST2を対応付けるため、複数の先行車両との接触を効果的に回避できる。

【0029】なお、本実施形態では、接触可能性検出手段は車間距離センサ10及びステップS101に対応し、閾値対応付手段はステップS102に対応し、制動制御手段はステップS103に対応する。また、上記実施の形態は本発明の制動制御装置の一例を示したものであり、装置の構成等を限定するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制動制御装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1の走行制御用コントローラ内で実行される走行制御処理を示すフローチャートである。

【図3】図1の走行制御用コントローラ内で実行される制動圧算出処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の制動制御装置の動作を説明するための説明図である。

#### 【符号の説明】

1FL、1FRは前輪

1RL、1RRは後輪

2はエンジン

3は自動変速機

4はプロペラシャフト

5は最終減速装置

6は車軸

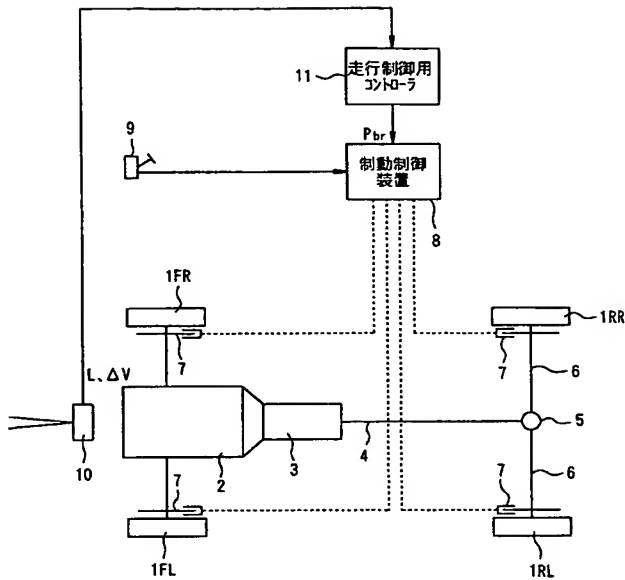
7はディスクブレーキ

8は制動制御装置

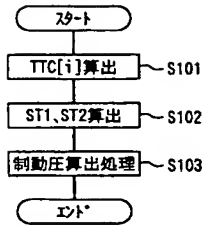
9はブレーキペダルストロークセンサ

10は車間距離センサ

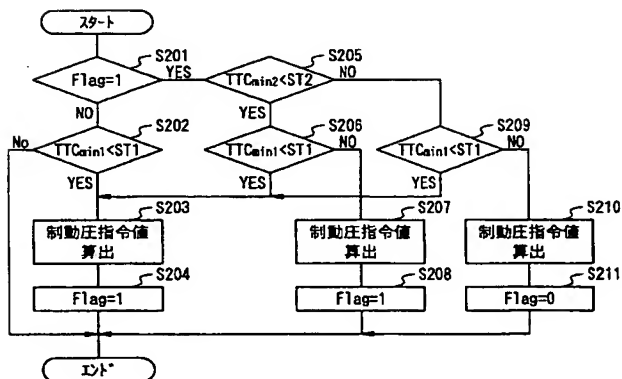
【図 1】



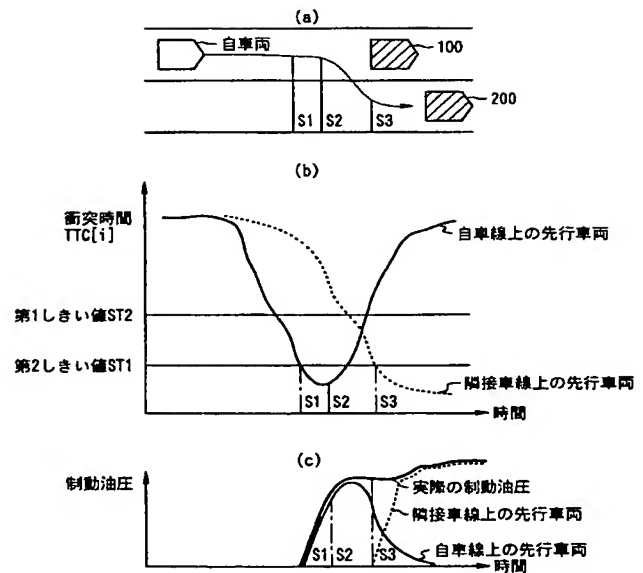
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 白井 尚隆  
神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D046 BB18 HH02 HH20 JJ11 JJ14  
JJ16 JJ19 JJ21 KK11